

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平9-275373

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26 1/40	1 0 2		H 0 4 B 7/26 1/40	1 0 2

審査請求 有 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-83419

(22) 出願日 平成8年(1996)4月5日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 遠藤 裕也

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

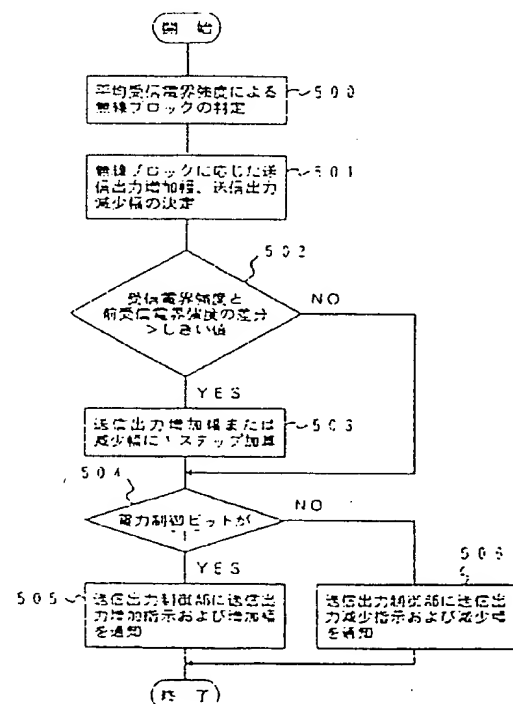
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 移動無線端末の送信電力制御方式

(57) 【要約】

【課題】 移動無線端末の送信電力を最適値に設定するまでに要する時間を短縮する

【解決手段】 無線基地局制御装置は移動無線端末の電波を受信して出力の増減を指示する。そのとき、移動無線端末では無線基地局から受信している電波の受信電界強度の予め定められた閾値との比較、過去データによる増減傾向等の統計的判断及び無線基地局制御装置からの増減指示の傾向判断により、出力電力を最適値に設定するために要する送信出力変更値のステップを可変にして送信出力制御装置に指示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の移動無線端末と少なくとも一つの無線基地局と無線基地局制御装置から構成され、前記無線基地局制御装置が前記移動無線端末から受信する電波の受信電界強度を判定し、当該移動無線端末の送信電力の出力値の増減を指示する移動無線端末の送信電力制御方式において、

前記移動無線端末は、

指示された幅で送信電力の増減を制御する送信出力制御手段と、

前記無線基地局から受信する通信中の電波の受信電界強度に応じて送信電力の増減幅を設定する出力増減幅設定手段とを備え、

前記無線基地局制御装置から送信電力の増加あるいは減少の指示を受けると、前記出力増減幅設定手段で設定した増加幅あるいは減少幅を前記送信出力制御手段に指示することを特徴とする移動無線端末の送信電力制御方式。

【請求項2】 前記移動無線端末は、

無線基地局から受信した電波の受信電界強度を複数記憶しておく受信電界強度記憶手段と、

無線基地局から受信する通信中の電波の受信電界強度と前記受信電界強度記憶手段に記憶されている過去に受信した受信電界強度とを比較してその変化度を算出し、当該変化度に応じて前記出力増減幅設定手段が設定した送信電力の増減幅を変更設定する出力増減幅変更設定手段とを更に備え、

前記無線基地局制御装置から送信電力の増加あるいは減少の指示を受けると、前記出力増減幅変更設定手段で設定した増加幅あるいは減少幅を前記送信出力制御手段に指示することを特徴とする請求項1に記載の移動無線端末の送信電力制御方式

【請求項3】 前記出力増減幅設定手段は、前記無線基地局から受信する通信中の電波の受信電界強度と前記受信電界強度記憶手段に記憶されている過去に受信した受信電界強度との平均値にもとづいて送信電力の増減幅を設定することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の移動無線端末の送信電力制御方式

【請求項4】 前記移動無線端末は、前記無線基地局制御装置から受信する送信電力の増加指示あるいは減少指示を複数記憶する増減指示記憶手段を更に備え、

前記無線基地局制御装置から受けた送信電力の増加指示あるいは減少指示が予め定められた連続回数であることを判定すると、前記出力増減幅設定手段で設定した増加幅あるいは減少幅を変更設定して前記送信出力制御手段に指示することを特徴とする請求項1に記載の移動無線端末の送信電力制御方式

【請求項5】 前記移動無線端末は、前記無線基地局制御装置から受信する送信電力の増加指示あるいは減少指示を複数記憶する増減指示記憶手段を更に備え、

前記無線基地局制御装置から受けた送信電力の増加指示あるいは減少指示が予め定められた連続回数であることを判定すると、前記出力増減幅変更設定手段で設定した増加幅あるいは減少幅を更に変更設定して前記送信出力制御手段に指示することを特徴とする請求項2に記載の移動無線端末の送信電力制御方式。

【請求項6】 前記移動無線端末において、

前記出力増減幅設定手段が設定する送信電力の第1の増減幅の値と、前記出力増減幅変更設定手段が変更設定する第2の増減幅の値と、前記無線基地局制御装置から受けた送信電力の増加指示あるいは減少指示が予め定められた連続回数であることを判定したとき前記送信出力制御手段に変更設定して指示する第3の増減幅の値と、前記判定の基準となる連続受信回数の値は、前記無線基地局制御装置から指示されることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の移動無線端末の送信電力制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信システムにおける移動無線端末の送信電力制御方式に関し、特に通信中の移動無線端末からの無線品質を無線基地局において測定し、その無線品質に応じて無線基地局制御装置が移動無線端末に対して送信出力の増減指示を行う送信電力制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】移動体通信システムは、一般的に複数の無線エリアを構成する複数の無線基地局と、その複数の無線基地局を統括制御して、固定通信網とインタフェースする移動体通信交換局に接続する無線基地局制御装置とで構成される。このような移動体通信システムにおける従来の移動無線端末の送信電力制御の一例を図8のフローチャートに示す。無線基地局制御装置は無線基地局で測定した移動無線端末の無線品質に応じて、無線基地局を介した1つの信号チャネルを用いて電力制御情報を伝達する。同図に示すように、電力制御ビットにより送信電力の増加または減少を指示する。同ビット＝1の場合は出力の増加を指示し、同ビット＝0の場合は出力の減少を指示する。各指示に応じて、移動無線端末では予め決められた送信電力の変化幅で1ステップ分の増減を行う。

【0003】このような制御方法以外にも、移動無線端末が受信する無線基地局からの電波の受信電界強度にもとづいて、移動無線端末が自動的に送信電力を制御する方法もある（特開昭61-13026号公報参照）。また、無線基地局制御装置から送信電力の変更を指示される方法においても、増加または減少の変更ステップ数を指示するものもある。

【0004】

【発明の目的】このような従来の移動

無線端末の出力電力制御方式において、移動無線端末が自動的に送信電力を制御する場合は、受信電界強度にもとづき制御しているのでフェージングなど一時的な受信電界強度の落ち込みにも対応することとなり、必ずしも最適な送信電力を出力しているとはいえない。また、無線基地局制御装置からの指示により送信電力を制御する場合においても、送信電力出力値が最適値に達するまでに時間がかり、電源を入れて立ちあげたばかりの移動無線端末はまず最大出力で送信するため、最適出力値に達するまでの間、電力が無駄に消費されるという問題があった。また、このように大電力で送信すると他の移動無線端末に干渉を与えてしまうという問題があるので、短時間に速やかに送信電力を最適値に制御する必要があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の移動無線端末の送信電力制御方式は、以上に述べたような問題を解決し、移動無線端末の送信電力出力が最適値に達するまでにかかる時間を短縮することにより余分な電力の消費を抑え、他の移動無線端末に与える干渉を極力軽減する送信電力制御方式を提供することを目的とする。

【0006】本発明の移動無線端末の送信電力制御方式は、複数の移動無線端末と少なくとも一つの無線基地局と無線基地局制御装置から構成され、無線基地局制御装置が移動無線端末から受信する電波の受信電界強度を判定し、当該移動無線端末の送信電力の出力値の増減を指示する移動無線端末の送信電力制御方式において移動無線端末は以下の構成を備えることを特徴とする。

【0007】(1) 指示された幅で送信電力の増減を制御する送信出力制御手段と、(2) 無線基地局から受信する通信中の電波の受信電界強度に応じて送信電力の増減幅を設定する出力増減幅設定手段とを備え、(3) 無線基地局制御装置から送信電力の増加あるいは減少の指示を受けると、出力増減幅設定手段で設定した増加幅あるいは減少幅を送信出力制御手段に指示する。

【0008】また、移動無線端末は、更に以下の構成も備えている。

【0009】(1) 無線基地局から受信した電波の受信電界強度を複数記憶しておく受信電界強度記憶手段と、

(2) 無線基地局から受信する通信中の電波の受信電界強度と受信電界強度記憶手段に記憶されている過去に受信した受信電界強度とを比較してその変化度を算出し、当該変化度に応じて前記の出力増減幅設定手段が設定した送信電力の増減幅を変更設定する出力増減幅変更設定手段とを更に備え、(3) 無線基地局制御装置から送信電力の増加あるいは減少の指示を受けると、前記の出力増減幅変更設定手段で設定した増加幅あるいは減少幅を前記の送信出力制御手段に指示する。

【0010】また、前記の出力増減幅設定手段は、無線基地局から受信する通信中の電波の受信電界強度と前記

の受信電界強度記憶手段に記憶されている過去に受信した受信電界強度との平均値にもとづいて送信電力の増減幅を設定することを特徴とする。

【0011】更に移動無線端末は、無線基地局制御装置から受信する送信電力の増加指示あるいは減少指示を複数記憶する増減指示記憶手段を更に備え、無線基地局制御装置から受けた送信電力の増加指示あるいは減少指示が予め定められた連続回数であることを判定すると、前記の出力増減幅設定手段で設定した増加幅あるいは減少幅を変更設定し、あるいは前記の出力増減幅変更設定手段で設定した増加幅あるいは減少幅を更に変更設定して送信出力制御手段に指示する。

【0012】前記の移動無線端末において、出力増減幅設定手段が設定する送信電力の第1の増減幅の値と、出力増減幅変更設定手段が変更設定する第2の増減幅の値と、無線基地局制御装置から受けた送信電力の増加指示あるいは減少指示が予め定められた連続回数であることを判定したとき送信出力制御手段に変更設定して指示する第3の増減幅の値と、前記判定の基準となる連続受信回数の値は、無線基地局制御装置から指示されることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の構成について図面を参照して説明する。

【0014】図1は本発明の移動無線端末の送信電力制御方式における移動無線端末、無線基地局、無線基地局制御装置の構成を示すシステム構成図である。移動無線端末100は、無線基地局101と無線エリアL1の中で周波数 $f_1$ 、 $f_1'$ で無線送受信を行う機能を持つ。また、受信周波数 $f_1$ に関して受信電界強度を測定する機能を持ち、その測定値を記憶しておく機能を持つ。無線基地局101、102は、無線基地局制御装置103に接続され、構成する無線エリアL1、L2内の移動無線端末と無線基地局制御装置103との間のデータの送受信を、割り当てられた無線周波数を使用して中継する機能を持つ。無線基地局101は、受信周波数 $f_1'$ に関し、無線品質を監視するための受信電界強度を測定し、無線基地局制御装置103へ通知する機能を持つ。無線基地局制御装置103は、自装置に接続されている無線基地局101、102と無線接続されている移動無線端末とデータの送受信を行う。また通信中の移動無線端末100の受信電界強度を監視する機能を持ち、その値に応じて移動無線端末100に対し、送信電力の出力を増加または減少させる指示を送る機能を持つ。

【0015】図2は、本発明の第1の実施の形態における移動無線端末のブロック構成図である。

【0016】無線送受信部201は無線基地局との無線インタフェースを行い、受信部202及び復調部203は無線受信信号のデジタル信号への変換を行う。C/D部204は、音声信号の符号化、復号化を行い、送

信部205及び要調部206はデジタル信号の無線送信信号への変換を行う。受信電界強度測定部207は無線送受信部において受信した信号の受信電界強度の測定を行い、送信出力制御部208は、制御部209から指示に従い、送信電力の調整を行う。制御部209は、無線区間を含む電話回線の回線接続、各ブロックの制御等を行う。また、制御部209は、受信電界強度により、送信出力増加幅および減少幅を決定する機能、また測定した受信電界強度を記憶する機能をもち、送信出力制御部208に送信出力の増加または減少指示を行う機能を持つ。

【0017】図3は、無線基地局が移動無線端末に対して送信する、下り回線のバースト信号の構成図である。無線基地局制御装置はバースト信号内に設定されている電力制御ビットにより移動無線端末の送信出力制御を行うものであり、電力制御ビット＝“1”は送信出力増加指示、電力制御ビット＝“0”は送信出力減少指示である。

【0018】図4は、無線エリアブロックの一例を示す概念図である。同図において、ブロック401は、受信電界強度の高いエリア、つまり無線エリアの中心付近であり、ブロック402は、受信電界強度の低いエリア、つまり無線エリアの境界付近であり、ブロック403は、ブロック401とブロック402の中間のブロックである。各無線ブロックは、その無線エリアに存在する移動無線端末が測定する受信電界強度により判定される。そのため移動無線端末は、ブロック401とブロック403を判定するために無線ブロック判定しきい値1を、ブロック402とブロック403を判定するために無線ブロック判定しきい値2を有する。

【0019】次に、本発明の動作について図5を参照して説明する。図5は、本発明による移動無線端末の送信電力制御の動作を説明するフローチャートである。

【0020】図2の移動無線端末において、制御部209には、図1で説明した無線ブロックを判定するため、予め、無線ブロック判定しきい値1、無線ブロック判定しきい値2を設定してある。また、受信電界強度を適当な回数分記憶し、その平均値を算出する機能、および受信電界強度の変化度をチェックするための受信電界強度変分しきい値を持つ。

【0021】また、送信出力制御部208は、送信出力制御を30dBmの範囲を1ステップあたり0.5dBmで制御可能であるものとする。

【0022】移動無線端末は、無線基地局101より受信した周波数f1の受信電界強度を受信電界強度測定部207で測定し、その結果を制御部209に通知する。制御部209は、通知された受信電界強度と前もって決められた適当な回数分の受信電界強度より、平均受信電界強度を算出し、自端末が図4のように構成されたどの無線ブロックにいるかを判定するため、平均受信電界強

度と、無線ブロック判定しきい値1および無線ブロック判定しきい値2を比較する。平均受信電界強度が、無線ブロック判定しきい値1より大きい場合はブロック401、無線ブロック判定しきい値2より小さい場合はブロック402、無線ブロック判定しきい値1と無線ブロック判定しきい値2の間にある場合はブロック403にいると判定する（ステップ500）。そして、その判定したブロックに応じた送信出力増加幅および送信出力減少幅を決定する（ステップ501）。（たとえば、ブロック401の場合は、増加幅および減少幅の単位をそれぞれ3ステップ、1ステップに、ブロック402の場合はそれぞれ1ステップ、3ステップに、ブロック403の場合はそれぞれ1ステップ、1ステップとする。）次に、測定した受信電界強度と、前回測定し、記憶してある前受信電界強度を比較し（ステップ502）、その差が受信電界強度変分しきい値より大きい場合、受信電界強度が増加している場合は、送信出力増加幅に1ステップ加算し、受信電界強度が減少している場合は、送信出力減少幅に1ステップ加算する（ステップ503）。制御部209は、送信出力増加幅、送信出力減少幅の決定後、無線基地局101より受信したバースト信号内に設定された電力制御ビットを取得し、そこに設定されている値をチェックする（ステップ504）。“1”が設定されている場合は、送信出力制御部208に対し、送信出力の増加を指示し、送信出力増加幅を通知する（ステップ505）。“0”が設定されている場合は、送信出力制御部208に対し、送信出力の減少を指示し、送信出力減少幅を通知する（ステップ506）。送信出力制御部208は、制御部209より受けた送信出力の指示および送信出力増加幅または送信出力減少幅に従い、送信出力を増加または減少させる。

【0023】本発明において、ステップ501、ステップ503で用いている送信出力制御のためのステップ数は適当な値を使用するものとする。また、ステップ502、503で用いる前受信電界強度の代わりに適当な回数の平均受信電界強度を用いてもよく、またステップ503で受信電界強度の変化量による送信出力減少幅の加算は行わなくともよい。

【0024】続いて本発明の移動無線端末の送信電力制御方式の第2の実施の形態について図6を参照して説明する。図6は、本発明の第2の実施の形態の移動無線端末の送信電力制御の動作を説明するフローチャートである。移動無線端末において、制御部209には、第1の実施の形態に記載した機能に加え、予め各バースト信号内に設定される電力制御ビットの設定値を適当な回数分記憶しておく機能を有する。

【0025】制御部209は、図5のフローチャートと同様に送信出力増加幅および送信出力減少幅の決定後（ステップ600～603）、受信バースト信号内の電力制御ビットを取得し、そこに設定されている値をチェ

ックする（ステップ601）。 “1” が設定されている場合、予め記憶してある適当な回数の電力制御ビットをチェックし、“1”を一定回数、例えば10回連続受信している場合（ステップ605）は、送信出力増加幅に2ステップ加算する（ステップ606）。送信出力増加幅の決定後、送信出力制御部208に送信出力の増加を指示し、送信出力増加幅を通知する（ステップ607）。また、ステップ604で“0”が設定してある場合、予め記憶してある適当な回数の電力制御ビットをチェックし、“0”を10回連続して受信している場合（ステップ608）は、送信出力減少幅に2ステップ加算する（ステップ609）。送信出力減少幅を決定後、送信出力制御部208に送信出力の減少を指示し、送信出力減少幅を通知する。送信出力制御部208は、制御部209より受けた送信出力の指示および送信出力増加幅または送信出力減少幅に従い、送信出力を増加または減少させる。

【0026】このような移動無線端末の送信電力制御方式について、具体的な実施例を説明する。移動無線端末100が電源投入時、無線エリアの中心付近にいる場合について説明する。

【0027】移動無線端末100は、送信出力を30dBmの範囲で1ステップあたり0.5dBmで制御可能であるものとし、また電源投入後、無線エリアの中心付近から移動しないものとする。

【0028】移動無線端末100は、電源投入時、送信出力を最大にして無線基地局と通信を行う。また、無線エリアの中心付近における最適送信出力は、送信出力が最小の場合である。つまり、この場合移動無線端末100は、送信出力を最大から最小に変更させる必要がある。またこの間、無線基地局から受信するバースト信号内に設定される電力制御ビットは、移動無線端末100の送信出力が、最適送信出力、すなわち最小送信出力になるまで、常に電力制御ビット＝“0”に設定されている。また、移動無線端末100は、無線エリアの中心付近より移動しないため、受信電界強度の変分はないものとする。

【0029】移動無線端末100は、電源投入時、測定した受信電界強度より、自端末がブロック101にいると判断し、送信出力減少幅を3ステップに決定する（ステップ600、601）。受信電界強度の変分がないため、送信出力減少幅の加算は行わない（ステップ604）。移動無線端末100は、電力制御ビット＝“0”の連続受信回数が一定回数（10回）に達していないため、送信出力減少幅を3ステップとして送信出力を減少させる（ステップ608）。移動無線端末100は、受信電界強度の変分がないため、受信バースト信号数が10に達するまで、送信出力減少幅を3ステップとして、送信出力を減少させる。受信バースト信号数が10に達した場合、送信出力減少幅に2ステップ加算し（ステッ

プ608、609）、送信出力減少幅を5ステップとして、送信出力を減少する。

【0030】この実施例において、移動無線端末100の送信出力が最大から最小まで変化するまで、つまり30dBm変化するまでに受信するバースト信号数は、最初に15dBm減少するまでに10バースト、残りの15dBm減少するまでに6バースト、あわせて16バーストである。通常の移動無線端末が送信出力を1ステップずつ減少させるものとするとう0dBm変化するまでに60バースト受信する必要がある。それと比較すると最適送信出力になるまでの時間は、単純比較で3.75倍の効率化となる。

【0031】更に、本発明の移動無線端末の送信電力制御方式の第3の実施の形態について説明する。図7は、無線基地局制御装置が移動無線端末に対し送信出力制御に使用する各設定値を通知する際の通信シーケンス図である。移動無線端末100は、予め送信出力制御のための初期設定値として、これまでの実施の形態で説明した、記憶する受信電界強度数、無線ブロック判定しきい値1、無線ブロック判定しきい値2、各無線ブロック毎の送信出力増加幅および送信出力減少幅、受信電界強度変分しきい値、記憶する電力制御ビットの回数およびその連続受信数を制御部209に記憶しておき、その設定値に従って送信出力制御を行う。

【0032】無線基地局制御装置103は、自装置と接続する無線基地局101、102を介して、通信中の移動無線端末100に対し、上記の各設定値を報知情報601として通知する。移動無線端末100が報知情報601を受信した時、制御部209は、その中に設定してある送信出力制御に関する各設定値を記憶し、以降その設定値に従い、送信出力制御を行う。無線基地局制御装置103は、変更のない限り同じ設定値を報知情報として通知し続ける。

【0033】本発明において、報知情報601で送信出力制御用として移動無線端末100に通知する各設定値は、ここで述べたものに限定するものでなく、そのうちの必要なものを通知してもよい。

【0034】

【発明の効果】本発明の移動無線端末の送信電力制御方式は、移動無線端末の送信電力を最適送信出力にするために必要とする時間を短縮することができる。その理由は、自端末が受信する電波の受信電界強度および受信電界強度の変化度に応じて、送信出力の増減幅を変更するためである。

【0035】また、最適送信出力にするまでの時間が短縮できるということは、送信電力が最適送信出力より大きい場合は、余分な電力を消費する時間が短くなり、他の移動無線端末に与える干渉を軽減する効果があり、また送信電力が最適送信出力よりも小さい場合は、自端末の通信状態を早く良好な状態に保つことができるという

効果がある

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の移動無線端末の送信電力制御方式が適用される移動体通信システムの概要を示すシステム構成図である。

【図2】本発明の移動無線端末の送信電力制御方式が適用される移動無線端末の構成を示すブロック図である。

【図3】無線基地局制御装置から移動無線端末に送出されるバースト信号の構成の一例を示す信号構成図である。

【図4】無線基地局が構成する無線ゾーンの状態の概念を示す模式図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態の動作を説明するフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施の形態の動作を説明するフローチャートである。

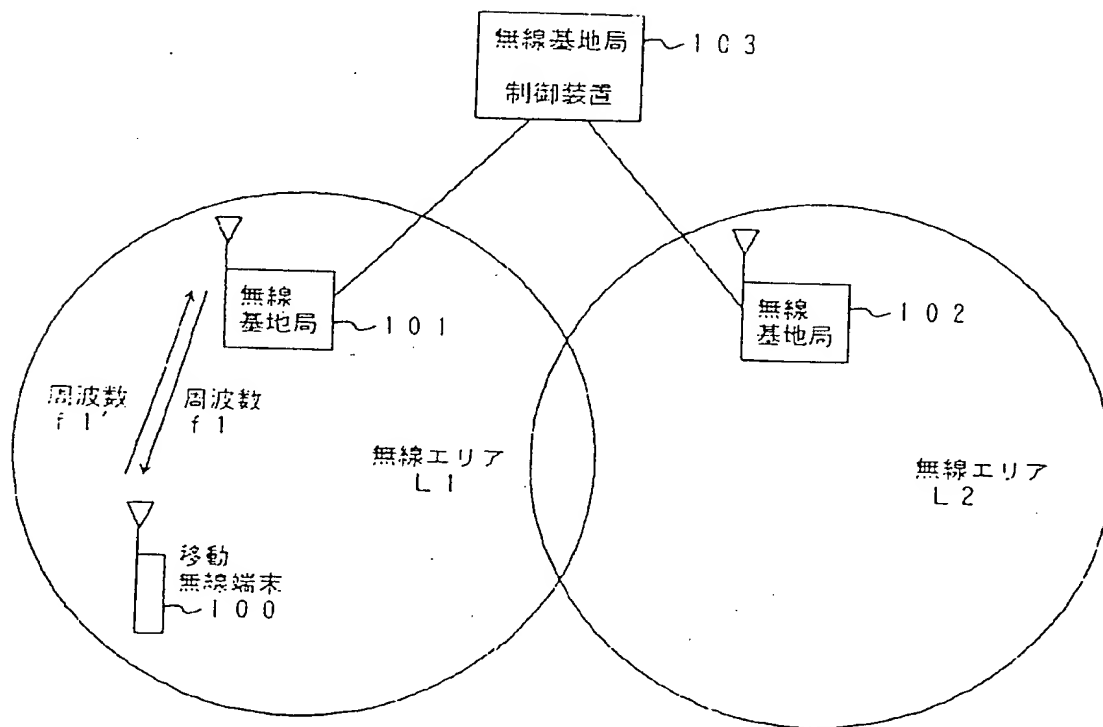
【図7】本発明の第3の実施の形態の動作を説明する信号シーケンス図である。

【図8】従来の技術による移動無線端末の送信電力制御方式の動作のフローチャートである。

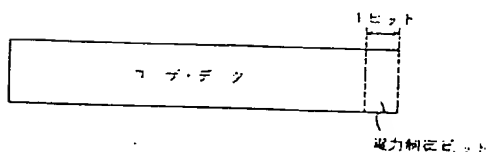
【符号の説明】

- 100 移動無線端末
- 101, 102 無線基地局
- 103 無線基地局制御装置
- 201 無線送受信部
- 202 受信部
- 203 復調部
- 204 CODEC部
- 205 送信部
- 206 変調部
- 207 受信電界強度測定部
- 208 送信出力制御部
- 209 制御部
- 101~103 無線ブロック
- f1, f1' 無線周波数
- L1, L2 無線エリア

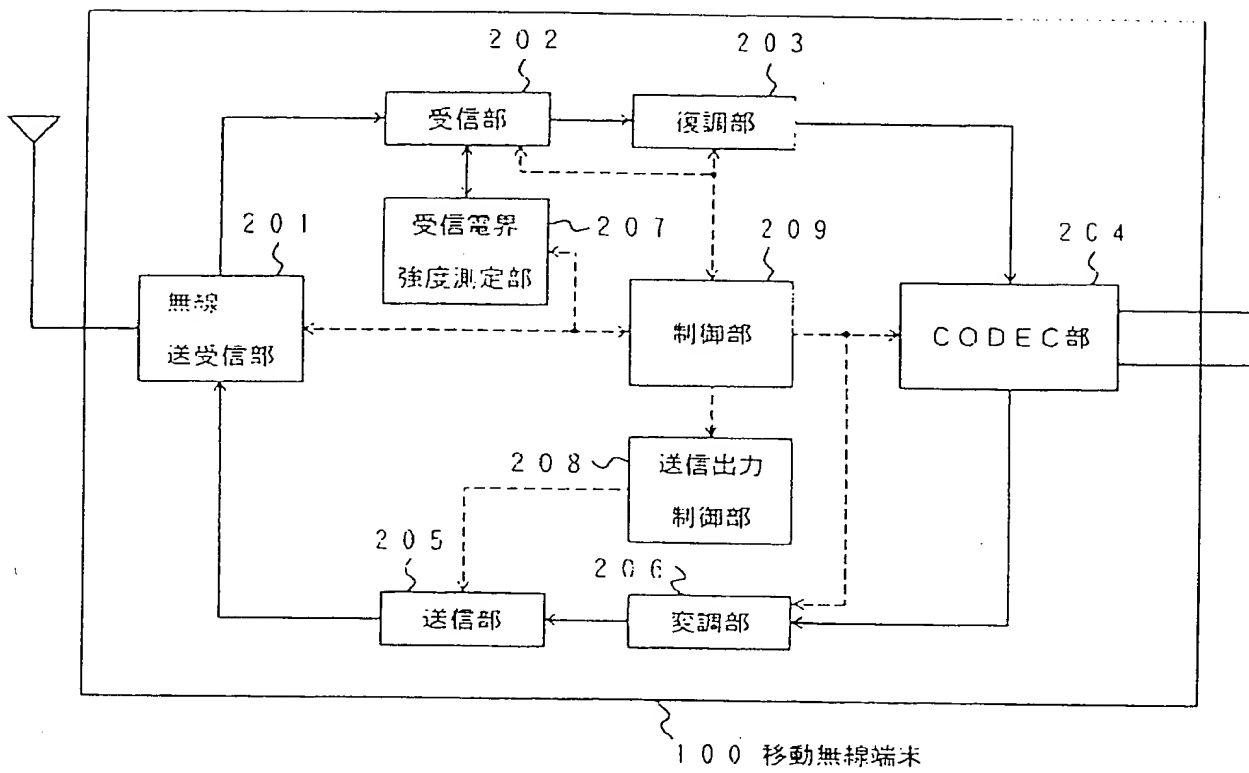
【図1】



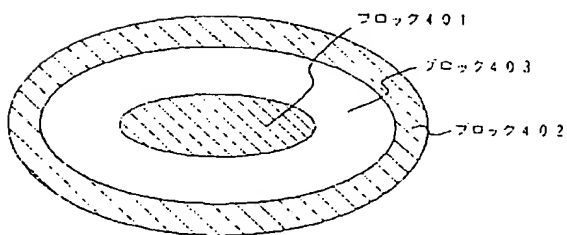
【図3】



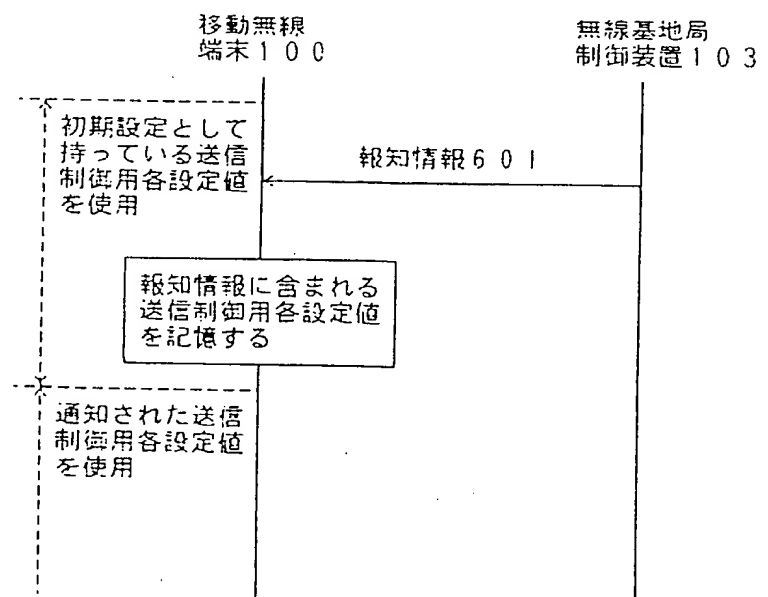
(図2)



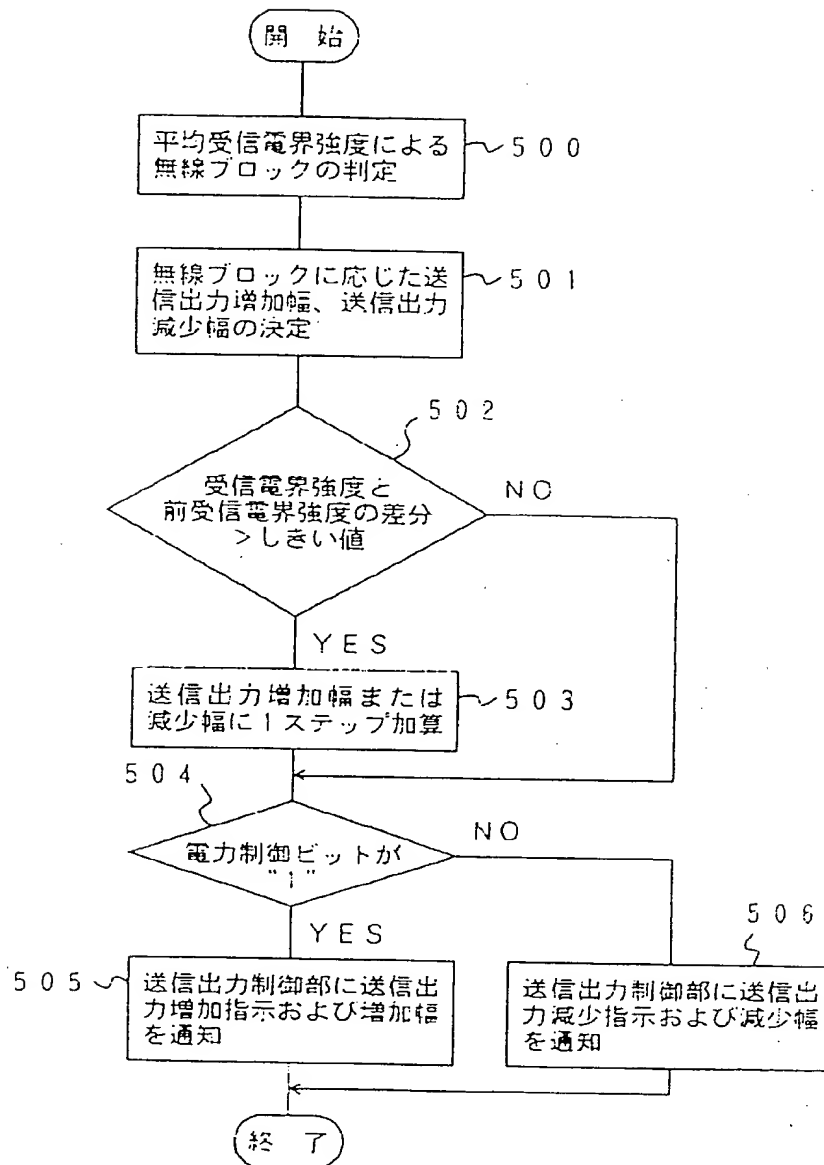
(図1)



(図7)

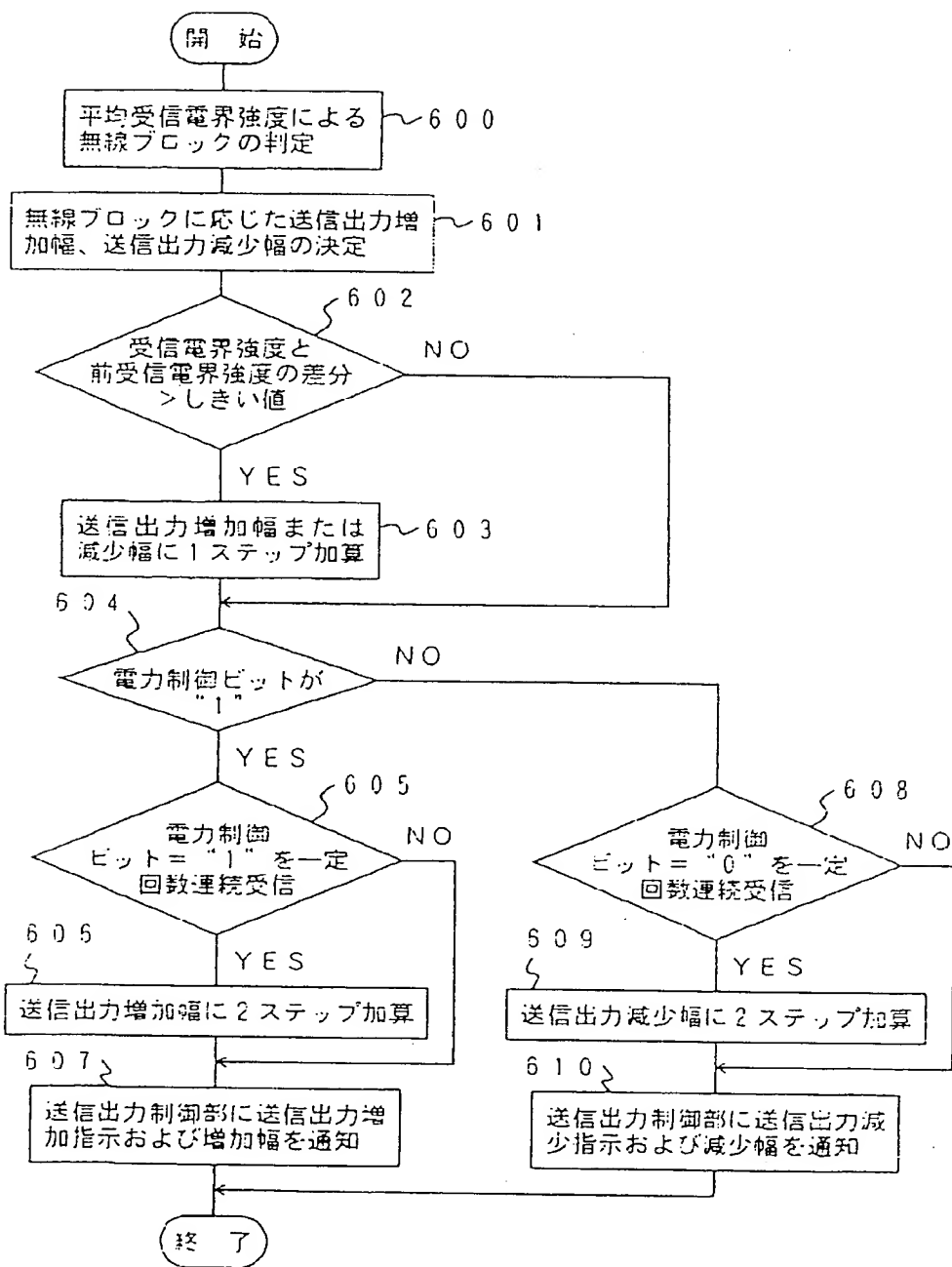


(図5)





【図6】



(図8)

